



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09128424 A**

(43) Date of publication of application: 16.05.97

(51) Int. Cl.

G06F 17/50
H01L 21/82

(21) Application number: 07282200

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: 30.10.95

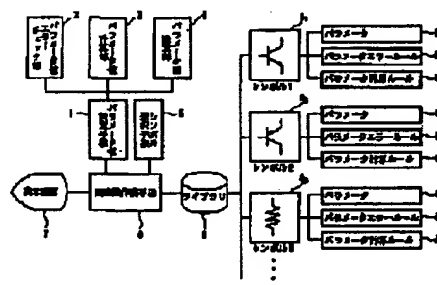
(72) Inventor: **ISHIMOTO KAZUYO**

(54) CIRCUIT DIAGRAM INPUT DEVICE FOR CAD SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the labor for parameter setting operation.

SOLUTION: This device is provided with a parameter calculating part 3 obtaining a remaining parameter based on a parameter set by manual setting by a calculation rule stored in a library 8. In addition the device is provided with a parameter error check part 2 confirming the correctness of the manually set parameter in accordance with an error rule stored in the library 8. After the manually set parameter is confirmed to be correct by this error check part 2, the remaining parameter is automatically set by functional calculation setting the manually set parameter to be a variable. Thereby, a basic error is automatically detected and the setting number of the manually set parameter is reduced.

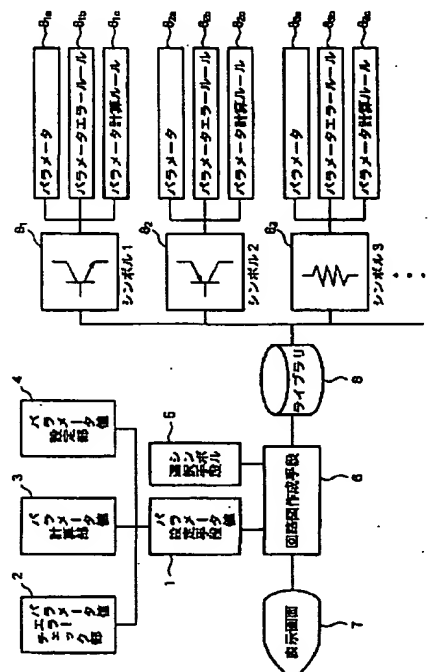


COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

C



【特許請求の範囲】

【請求項1】設計回路を構成する各種素子についてその特性を表すパラメータと該パラメータに関するエラールール及び計算ルールが定義されたシンボルを有するライブラリと、

前記各種素子のシンボルのうち処理対象シンボルを選択するシンボル選択手段と、

前記処理対象シンボルの端子を配線で接続して回路図ブロックを作成する回路図作成手段と、

回路図ブロックへの入力数値を該処理対象シンボルのパラメータの数値として設定する第1のパラメータ値設定手段と、

前記パラメータ設定手段が前記パラメータの数値を設定したとき、前記処理対象シンボルに対して定義されているパラメータエラールールによりそのパラメータの数値についてエラーチェックを行うパラメータ値エラーチェック部と、

前記パラメータ値設定手段が前記パラメータの数値を設定したとき、前記処理対象シンボルに対し定義されているパラメータ値計算ルールによりパラメータ値を求めるパラメータ値計算部と、

前記パラメータ値計算部で求めたパラメータ値を前記処理対象シンボルのパラメータの数値として設定する第2のパラメータ値設定手段とを備えていることを特徴とするCADシステムの回路図入力装置。

【請求項2】パラメータエラールール及びパラメータ計算ルールを書換える書換え手段を備えていることを特徴とする請求項1記載のCADシステムの回路図入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はCADシステムの回路図入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LSIを設計するCADにおいて、回路図入力に使用する素子には複数のパラメータが設定されており、従来は設計者が素子パラメータの値を全て設定していた。

【0003】従来のCADシステムを用いた回路図入力は図11に示すように、ライブラリ44とパラメータ値設定手段40とシンボル選択手段41と回路図作成手段42と表示装置43とを備えている。

【0004】ライブラリ44は複数のシンボル441、442、443、…を有している。シンボルとは抵抗やトランジスタ等の基本素子を表すものである。これらの素子シンボルにはパラメータが付いている。例えばシンボル441にはパラメータ441aが、シンボル442にはパラメータ442aが付いている。これらのパラメータは有限個の素子シンボルを用いて回路図入力を行うときに、素子のバリエーションを表すために用いられ

る。ここで図12を参照すると、ライブラリ45内の素子はNPN型トランジスタであるシンボル46と、シンボル46に付いているパラメータ47とからなり、パラメータ47には、レイアウトに必要な情報であるパラメータ47aと、シミュレーションに必要な情報であるパラメータ47b等がある。なお、これらのパラメータはライブラリの信頼性を保つために書換えができないようになっている。

【0005】パラメータ値設定手段40は、ライブラリ44を使用して回路図に配置した素子シンボルのパラメータにパラメータ値を設定するときに使用する。例えば、図12中に符号47cとして示すようにその数値が「1」と設定されているパラメータNLを他の値に変更するとき等にパラメータ値設定手段40を使用する。

【0006】シンボル選択手段41は回路図に素子シンボルを配置するときにライブラリ44内のシンボルを選択したり、回路図に配置された複数の素子シンボルの中から任意シンボルを選択するときに使用する。

【0007】回路図作成手段42は回路図に素子シンボルを配置したり、シンボル間の端子を配線で接続したりするとき等に使用する。

【0008】このようなCADシステムにおいて回路図を入力する手順は次のようなものとなる。まずシンボル選択手段41によってライブラリ44からシンボルを選択し、回路図作成手段42を用いて表示装置43の画面の所定位置に配置する。すると、表示装置43の画面の所定位置には選択されたシンボルが表示される。次にシンボル選択手段41によって回路図に表示されているシンボルの中から任意のシンボルを選択し、パラメータ値設定手段40を用いて選択したシンボルに付いているパラメータ値を設定する。このように必要なパラメータ値を設定した後、回路図作成手段42を用いて必要なシンボル間の端子を配線で接続する。

【0009】ここで、一具体例として図13に示すような回路図をCADシステムに入力する場合を考える。シンボル48を入力するには図12に示すライブラリ45内のシンボル46を選択して回路図に配置する。次にシンボル48に付いているパラメータ49のパラメータ値をパラメータ値設定手段40を用いて設定する。なお、シンボル48はシンボル46を選択、配置したので、シンボル46に付いているパラメータ47がそのままシンボル48に付いてパラメータ49となる。

【0010】図14にパラメータ49のパラメータ値を設定するときに用いるパラメータ値設定手段40の例を示す。また図15にパラメータ49における数値間の相互関係の例を示す。図14(a)はパラメータ値を変更する前の様子を示している。例えばこの中のパラメータ名がNLで、パラメータ値が「1」と設定してあるパラメータ50の値を手によって変更する場合について考えてみる。図14(b)はパラメータ50のパラメータ

10

20

30

40

50

値を「1」から「2」に変更した後の様子を示している。パラメータ50をパラメータ51に変更したことに伴い、パラメータ相互関係式56を満足するためにはパラメータ52も人手によって変更しなければならない。図14(c)はパラメータ52のパラメータ値を「1」から「2」に変更した後の様子を示している。さらにパラメータ52のパラメータ値を「1」から「2」に変更したことに伴い、パラメータ関係式57を満足するためには、パラメータ54も人手で変更しなければならない。図14(d)はパラメータのパラメータ値を人手で

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来、CADシステムにおける多数パラメータの設定作業は人手により行われ、またパラメータには関数によって相互に関連付けられたものがあって、そのようなパラメータ値一つを変更するとそれが他のパラメータ値に影響することとなるため、設定誤りに関する問題が深刻になっている。

【0012】一つはCADシステムを用いた回路図入力において回路図に配置したシンボルのパラメータ値を設定する場合、パラメータ値の設定ミスを発見することは容易ではないということがある。そのため、任意パラメータのパラメータ値の設定ミスを起こした場合には、そのパラメータと相互関係を有するパラメータについてもパラメータ値の設定ミスを起こす可能性を含んでいる。

【0013】また、シンボルに付いているパラメータの任意パラメータ値を設定すると、そのパラメータと相互関係を有するパラメータについても、パラメータ値の設定を人手で行わなければならない。

【0014】さらに、パラメータ値の設定ミスを発見した場合には設定ミスが見つかったパラメータと相互関係を有するパラメータがあれば、それぞれのパラメータ値の修正を人手で行わなければならない。

【0015】本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、回路図に配置したシンボルのパラメータ値の設定個数を削減でき、パラメータ値の設定ミスに対しても容易に見出せるCADシステムの回路図入力装置を提供することを目的とする。

【0016】さらに、本発明は、半導体製造プロセスの違い等に応じて仕様変更が可能とされたCADシステムの回路図入力装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のCADシステムの回路図入力装置は、設計回路を構成する各種素子についてその特性を表すパラメータと該パラメータに関するエラールール及び計算ルールが定義されたシンボルを有するライブラリと、前記各種素子のシンボルのうち処理対象シンボルを選択するシンボル選択手段と、前記処理対象シンボルの端子を配線で接続して回路図ブロックを

作成する回路図作成手段と、回路図ブロックへの入力数値を該処理対象シンボルのパラメータの数値として設定する第1のパラメータ値設定手段と、前記パラメータ設定手段が前記パラメータの数値を設定したとき、前記処理対象シンボルに対して定義されているパラメータエラールールによりそのパラメータの数値についてエラーチェックを行うパラメータ値エラーチェック部と、前記パラメータ値設定手段が前記パラメータの数値を設定したとき、前記処理対象シンボルに対し定義されているパラメータ値計算ルールによりパラメータ値を求めるパラメータ値計算部と、前記パラメータ値計算部で求めたパラメータ値を前記処理対象シンボルのパラメータの数値として設定する第2のパラメータ値設定手段とを備えていることを特徴とする。

【0018】また、本発明のCADシステムの回路図入力装置はパラメータエラールール及びパラメータ計算ルールを書換える書換え手段を備えるのが望ましい。

【0019】

【作用】本発明によれば、マニュアル設定においては、他のパラメータのみを変数とする関数により求められるパラメータを除く独立して設定しなければならないパラメータのみを設定すれば、残りのパラメータはその関数計算によって求められ自動設定されるため、マニュアル設定しなければならないパラメータの個数が削減され、設定操作の簡易化を図ることができる。

【0020】また、マニュアル設定パラメータの個数を削減できることから、設定ミスの低減をも図ることができる。

【0021】同様の理由により、確認を必要とするパラメータの個数が減ることから、設定ミスの発見も容易になる。

【0022】さらに、あり得ない数値の設定のような基本的な設定ミスをパラメータエラールールとして設定しておくことにより、そのようなミスはエラーチェック機能により自動的に検出されるため、設定ミス発見作業を低減することができる。

【0023】さらにまた、発見されたパラメータの修正はマニュアル設定パラメータのみで済む分だけミスの修正作業を低減することができる。

【0024】

【実施例】本発明による回路図入力方式の一実施例の構成を図1に示す。この図において、パラメータ値設定手段1及びシンボル選択手段5は基本的に従来と同様な役割を果たす。つまり、パラメータ値設定手段1は、ライブラリ8を使用して回路図に配置した素子シンボルのパラメータに数値を設定するときに使用する。この設定処理はユーザによるマニュアル設定と、CPUの算術演算による自動設定とに分けられる。マニュアル設定においては、従来と異なり、設定されているパラメータの数値のみから自動設定により求められるため、それ以外の独

立して設定しなければならないもののみを設定することとなる。自動設定においては各パラメータに対し定義されている関数によって算術演算がなされて各数値が自動的に求められるようになっている。そして、例えば図2中に符号11aとして示すようにその数値が「1」として設定されているパラメータNLについて他の数値に変更するとき等にもパラメータ値設定手段1を使用する。シンボル選択手段5は回路図に素子シンボルを配置するときにライブラリ8内のシンボルを選択したり、回路図に配置された複数個の素子シンボルの中から任意シンボルを選択するとき使用する。このライブラリ8の内容は図示しない書換え手段によりパラメータエラールール及びパラメータ計算ルールを自由に書換えすることができる。これにより、半導体製造プロセスの違い等に応じた仕様変更が可能とされている。回路図作成手段6は回路図に素子シンボルを配置したり、シンボル間の端子を配線で接続したりするとき等に使用する。このようなCADシステムにおいて回路図を入力する手順は例えば次のようなものとなる。まずシンボル選択手段5によってライブラリ8からシンボルを選択し、回路図作成手段6を用いて表示装置7の画面上の所定位置に配置する。すると、表示装置7の画面上の所定位置には選択されたシンボルが表示される。次にシンボル選択手段5によって回路図に表示されているシンボルの中から任意のシンボルを選択し、パラメータ値設定手段1を用いて選択したシンボルに付いている数値を設定する。このように必要な数値を設定した後に、回路図作成手段6を用いて必要なシンボル間の端子を配線で接続する。

【0025】そして、この実施例の回路図入力装置は、ライブラリ8のシンボル81、82、83、…に対し、パラメータ81a、82a、83a、…の他にパラメータエラールール81b、82b、83b、…とパラメータ計算ルール81c、82c、83c、…を新たに設けたものである。例えば、図2に示すライブラリ9内のNPN型トランジスタのシンボル10にはパラメータ11の他に、パラメータエラールール12とパラメータ計算ルール13を持たせている。パラメータエラールール12にはパラメータ11の各数値に関する条件式やエラー条件のルールを定義しており、各数値がそれに対応するルールを満足しないときその値はエラーになる。例えば、エミッタサイズ幅Wが「0」のトランジスタは存在するはずがなく、そのために $W > 0$ のルールが採用されている。これが仮に「0」と設定されたときにはそのルールを満足しないため、その値はエラーになる。パラメータ計算ルール13には、パラメータ11の各パラメータの数値を求めるための計算式やパラメータ間の相互関係を表す計算式を定義している。

【0026】また、本発明ではシンボルのパラメータ値設定手段1に対しパラメータ値エラーチェック部2とパラメータ値計算部3とパラメータ値設定部4を新たに設

けている。図3にパラメータ値エラーチェック部2とパラメータ値計算部3とパラメータ値設定部4の処理の流れを示す。この図中、Step102~105はパラメータ値エラーチェック部2、Step107はパラメータ値計算部3、Step101、Step106、Step108はパラメータ値設定部4に相当するものである。

【0027】まず、Step101ではシンボル選択手段5によって選択されている回路図上の素子のパラメータ値設定手段を起動させる。次いで、このStep101でパラメータ値設定手段を起動させても実際に設定しないまま処理を終了させることもあるためにStep102においてパラメータが実際に設定されたか否かについて判断する。その結果、判断がYESになった場合、Step103において、設定されたパラメータに関するエラー、計算の各ルールを取出す。例えば、シンボル81のパラメータ81aについて設定した場合には、対応するエラールール81b及び計算ルール81cを取出すこととなる。次いで、Step104で、まずエラールールを用いてパラメータの数値チェックを行い、その数値がルールを満たすか否かを判断する。その結果、判断がYesの場合には次にStep107において、パラメータ計算ルールを用いてパラメータ値の計算を行い、Step108において、その計算によって求めたパラメータ値をパラメータ値設定手段によりそのパラメータ値設定欄に設定する。

【0028】Step105における判断がNoの場合、Step106に移り、表示装置7の画面上にエラーであることを表示し、パラメータ値を再設定させる。この再設定処理はStep101と同様のものである。

【0029】Step102における判断がNoの場合には実際に設定されたパラメータが無いために当該ルーチンを終了させることとなる。

【0030】このような本発明による回路図入力方式を用いて図4に示すような回路図をCADシステムに入力する場合について説明する。

【0031】まず、シンボル14を入力するには、例えば図2に示すライブラリ9内の、シンボルの素子がNPN型トランジスタであるシンボル10をシンボル選択手段を用いて選択し、回路図に配置する。配置したシンボル14にはシンボル10のパラメータ11とパラメータエラールール12とパラメータ計算ルール13が付いている。

【0032】シンボルを配置したら次にパラメータ値設定手段1を用いてシンボル14に付いているパラメータ15の任意数値を手で設定する。図5にパラメータ15の各数値を設定するときに用いるパラメータ値設定手段1の例を示す。

【0033】図5(a)はパラメータの数値を変更する前の様子を示している。ここで、図5(a)の中のパラ

メータNLの数値が「1」であるパラメータ18の数値を「1」から「2」に変更して図5(b)とした場合について説明する。

【0034】ここで、具体的なパラメータ値エラーチェック部とパラメータ値計算部の処理の流れを図7をも参照しつつ示す。

【0035】パラメータNLを符号18に示す値から符号19に示す値に変更すると(Step101, 102)、上述したパラメータ値エラーチェック部2がパラメータエラールールを用いてパラメータ19に設定された数値「2」のエラーチェックを行う。この例の場合に使用するパラメータエラールールを図6(a)に示す。パラメータ値エラーチェック部はエラールール23より符号19に示されるように設定された数値「2」が「0」より大きいのでエラーがないものとして処理を終了する(Stage101(Step101, 102))。

【0036】パラメータ値エラーチェックの処理が終了すると、次にパラメータ値計算部がパラメータ計算ルールを用いて数値の計算を行う。この例の場合に使用するパラメータ計算ルールを図6(b)に示す。パラメータ計算ルール24にはパラメータ名NLの数値の変更に伴い、数値を計算し直す必要のあるパラメータ名AREAに関する計算式が定義してある。パラメータ値計算部は、パラメータ計算ルール24を用いてパラメータ名AREAの新しい数値を求める。

【0037】パラメータ値計算部によりパラメータ名AREAの数値が求まると、次にパラメータ計算部は、変更したパラメータ名AREAに関するパラメータ計算ルールを図6(c)に示す。パラメータ計算部は、パラメータ計算ルール25を用いてパラメータ名ENUMの新しい数値を求める(Stage102(Step103~105))。

【0038】パラメータ計算部によりパラメータ名ENUMの数値が求まると、次にパラメータ計算部はパラメータ名ENUMに関するパラメータ計算ルールを用いてその数値計算を行う。この場合に使用するパラメータ計算ルールを図6(d)に示す。パラメータ計算ルール26には計算式が設定されていないので、パラメータ計算部は処理を終了する(Stage103(Step107))。

【0039】このように新しい数値が決定すると、次にパラメータ値設定部がパラメータ値設定手段の中のパラメータ値設定欄に新しい数値を設定する(Stage104(Step108))。

【0040】図5(c)はパラメータ設定部によってパラメータ20, 21, 22に新しい数値が設定された様子を示している。

【0041】次に、図8のパラメータ値設定手段を用いて人手による数値の設定ミスが起きた場合について説明

する。

【0042】図8(a)はパラメータの数値を変更する前の様子を示している。図8(a)の中のパラメータNLを符号27で示す数値「1」から符号28で示す「-5」に変更して、図8(b)とした場合について図9をも参照しつつ説明する。

【0043】パラメータNLの数値を数値「1」から数値「-5」に変更すると(Stage201(Step101, 102))、パラメータ値エラーチェック部がパラメータエラールールを用いてパラメータ28に設定された数値のエラーチェックを行う(Stage202(Step103~105))。なお、この場合にも図6(a)のパラメータエラールールを使用するものとする。

【0044】パラメータ値エラーチェック部はエラールール23より、符号28に示すようにパラメータを人手によって設定された数値「-5」が「0」より小さいのでエラーであると判断し、その数値を再設定させるためにパラメータ値設定手段を表示装置7の画面上に表示する(Stage203(Step106))。

【0045】図8(c)にはパラメータ値再設定手段を用いて人手によってパラメータ28の数値を「-5」から「3」に変更した後の様子を示す。図10にこのときのパラメータ値エラーチェック部とパラメータ値計算部の処理を示す。

【0046】パラメータNLを符号28で示す値から符号29で示す値に変更すると(Stage301(Step101, 102))、上述したパラメータ値エラーチェック部2がパラメータエラールールを用いて数値「2」のエラーチェックを行う。この例の場合に使用するパラメータエラールールを図6(a)に示す。パラメータ値エラーチェック部はエラールール23より符号19に示されるように設定された数値「3」が「0」より大きいのでエラーがないものとして処理を終了する(Stage302(Step103~105))。

【0047】パラメータ値エラーチェックの処理が終了すると、次にパラメータ値計算部がパラメータ計算ルールを用いて数値の計算を行う。この例の場合に使用するパラメータ計算ルールを図6(b)に示す。パラメータ計算ルール24にはパラメータ名NLの数値の変更に伴い、数値を計算し直す必要のあるパラメータ名AREAに関する計算式が定義してある。パラメータ値計算部は、パラメータ計算ルール24を用いてパラメータ名AREAの新しい数値を求める。

【0048】パラメータ値計算部によりパラメータ名AREAの数値が求まると、次にパラメータ計算部は、変更したパラメータ名AREAに関するパラメータ計算ルールを図6(c)に示す。パラメータ計算部は、パラメータ計算ルール25を用いてパラメータ名ENUMの新しい数値を求める。

【0049】パラメータ計算部によりパラメータ名ENUMの数値が求まると、次にパラメータ計算部はパラメータ名ENUMに関するパラメータ計算ルールを用いてその数値計算を行う。この場合に使用するパラメータ計算ルールを図6(d)に示す。パラメータ計算ルール26には計算式が設定されていないので、パラメータ計算部は処理を終了する(Stage303(Step107))。

【0050】このように新しい数値が決定すると、次にパラメータ値設定部がパラメータ値設定手段の中のパラメータ値設定欄に新しい数値を設定する(Stage304(Step108))。

【0051】図8(d)には図8(c)のパラメータ値設定手段で設定したパラメータ「3」をパラメータ値設定部が元のパラメータ値設定手段に設定し直した後の様子を示す。

【0052】パラメータ値設定部によりパラメータ29に数値「3」が設定されると、再びパラメータエラーチェック部はパラメータエラールール23を用いて、パラメータNLの符号29で示すように設定された数値のエラーチェックを行う。今度はパラメータ値「3」は「0」より大きいのでエラーがないものとして処理を終了する。

【0053】次にパラメータ値計算部がパラメータ計算ルール24, 25, 26を用いて各パラメータの数値計算を行う。

【0054】以上の処理によってパラメータの新しい値が決定すると、パラメータ値設定部がパラメータ値設定手段の中のパラメータ値設定欄にそのパラメータの新しい値を設定する。図8(e)はパラメータ値設定部がパラメータNL, AREA, ENUMについて符号30, 31, 32に示すように新しいパラメータ値を設定した後の様子を示している。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、マニュアル設定においては、他のパラメータのみを変数とする関数により求められるパラメータを除く独立して設定しなければならないパラメータのみを設定すれば、残りのパラメータはその関数計算によって求められ自動設定されるため、マニュアル設定しなければならないパラメータの個数が削減され、設定操作の簡易化を図ることができる。

【0056】また、マニュアル設定パラメータの個数を削減できることから、設定ミスの低減をも図ることができる。

【0057】同様の理由により、確認を必要とするパラメータの個数が減ることから、設定ミスの発見も容易になる。

【0058】さらに、あり得ない数値の設定のような基本的な設定ミスをパラメータエラールールとして設定し

ておくことにより、そのようなミスはエラーチェック機能により自動的に検出されるため、設定ミス発見作業を低減することができる。

【0059】さらにまた、発見されたパラメータの修正はマニュアル設定パラメータのみで済む分だけミスの修正作業を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るCADシステムの回路図入力装置のシステム構成を示すブロック図。

10 【図2】本発明に係るシンボル毎のライブラリの内容を示す説明図。

【図3】本発明に係るパラメータ値エラーチェック部、パラメータ値計算部、パラメータ値設定部としてのプログラムの処理内容を示すフローチャート。

【図4】本発明に係る回路図入力装置の対象となる回路図の一例を示す説明図。

【図5】本発明に係る回路図入力装置によるパラメータ値設定処理の第1例を示す説明図。

20 【図6】本発明に係る回路図入力装置によるパラメータ計算ルールの一例を示す説明図。

【図7】図5に示す処理を図3に示すプログラムに沿って実行した場合の流れを示すフローチャート。

【図8】本発明に係る回路図入力装置によるパラメータ値設定処理の第2例を示す説明図。

【図9】図8に示す処理を図3に示すプログラムに沿って実行した場合の流れを示すフローチャート。

【図10】パラメータ値設定処理の第3例となる処理を図3に示すプログラムに沿って実行した場合の流れを示すフローチャート。

30 【図11】従来のCADシステムの回路図入力装置のシステム構成を示すブロック図。

【図12】従来のシンボル毎のライブラリの内容を示す説明図。

【図13】従来の回路図入力装置の対象となる回路図の一例を示す説明図。

【図14】従来の回路図入力装置によるパラメータ値設定処理の一例を示す説明図。

【図15】従来の回路図入力装置においてパラメータの数値計算に用いたパラメータ相互関係式の説明図。

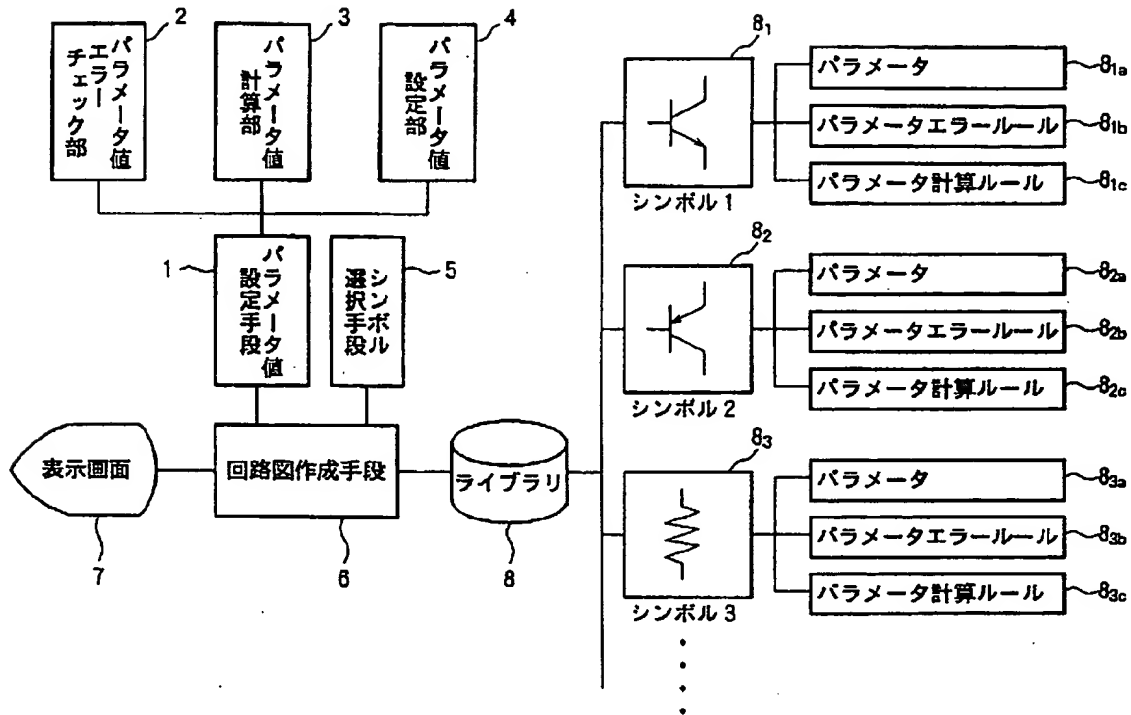
【符号の説明】

- 1 パラメータ値設定手段
- 2 パラメータ値エラーチェック部
- 3 パラメータ値計算部
- 4 パラメータ値設定部
- 5 シンボル選択手段
- 6 回路図作成手段
- 7 表示装置
- 8 ライブラリ
- 81, 82, ... シンボル
- 81a, 82a, 83a パラメータ

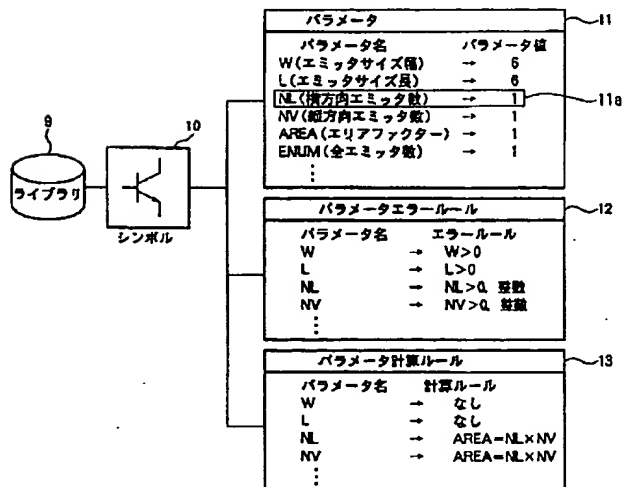
81b, 82b, 83b パラメータエラールール

* * 81c, 82c, 83c パラメータ計算ルール

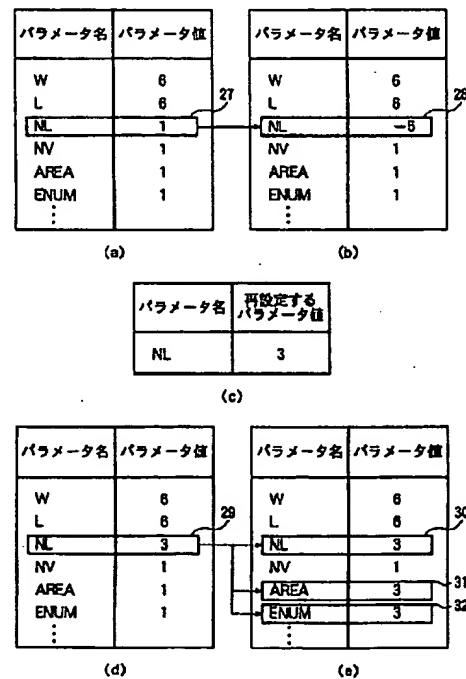
【図1】



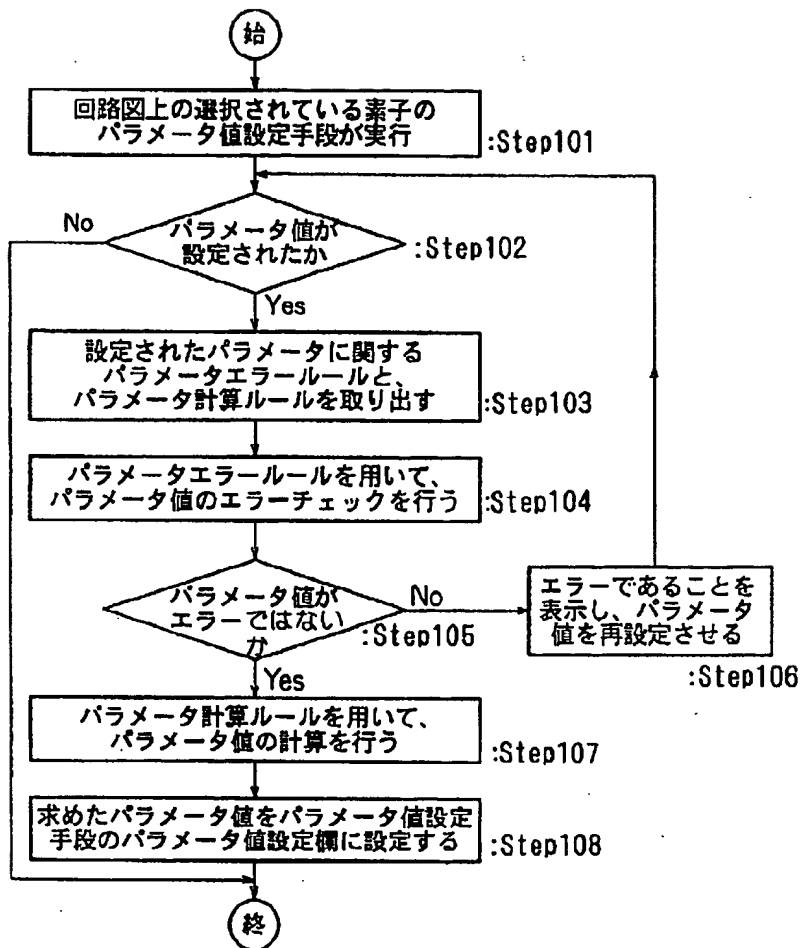
【図2】



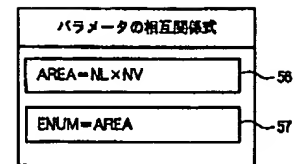
【図8】



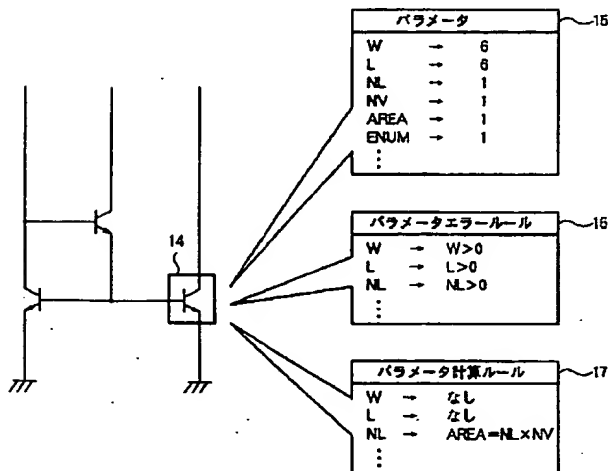
【図3】



【図15】



【図4】



〔図5〕

パラメータ名	パラメータ値		パラメータ名	パラメータ値		パラメータ名	パラメータ値
W	6		W	6		W	6
L	6		L	6		L	6
NL	1	18	NL	2	19	NL	2
NV	1		NV	1		NV	1
AREA	1		AREA	1		AREA	2
ENUM	1		ENUM	1		ENUM	2
⋮			⋮			⋮	

(a) (b) (c)

〔図6〕

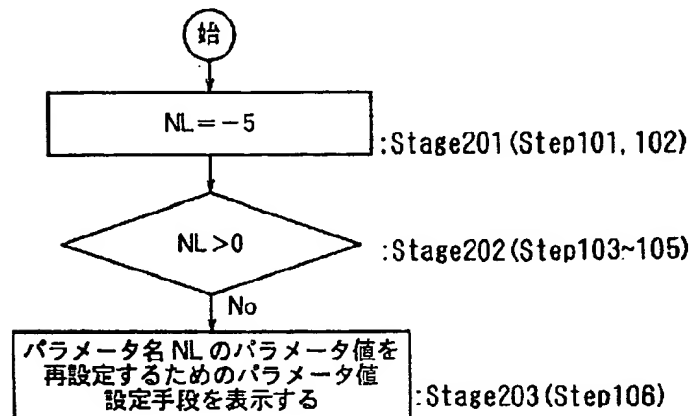
変更した値の パラメータ名	パラメータ エラールール		変更した値の パラメータ名	パラメータ 計算ルール	
NL	NL > 0	23	NL	AREA = NL × NV	24
⋮	⋮		⋮	⋮	

(a) (b)

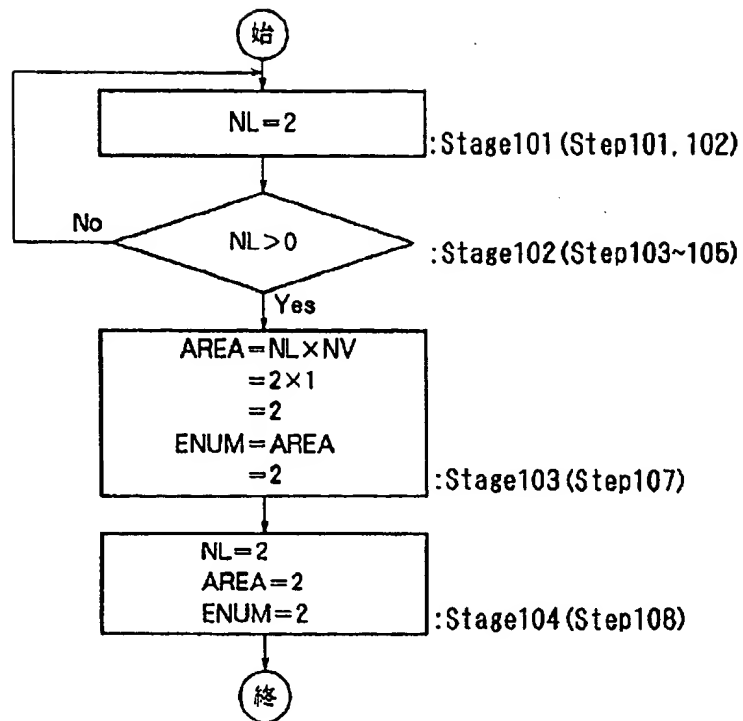
変更した値の パラメータ名	パラメータ 計算ルール		変更した値の パラメータ名	パラメータ 計算ルール	
AREA	ENUM = AREA	25	ENUM	なし	26
⋮	⋮		⋮	⋮	

(c) (d)

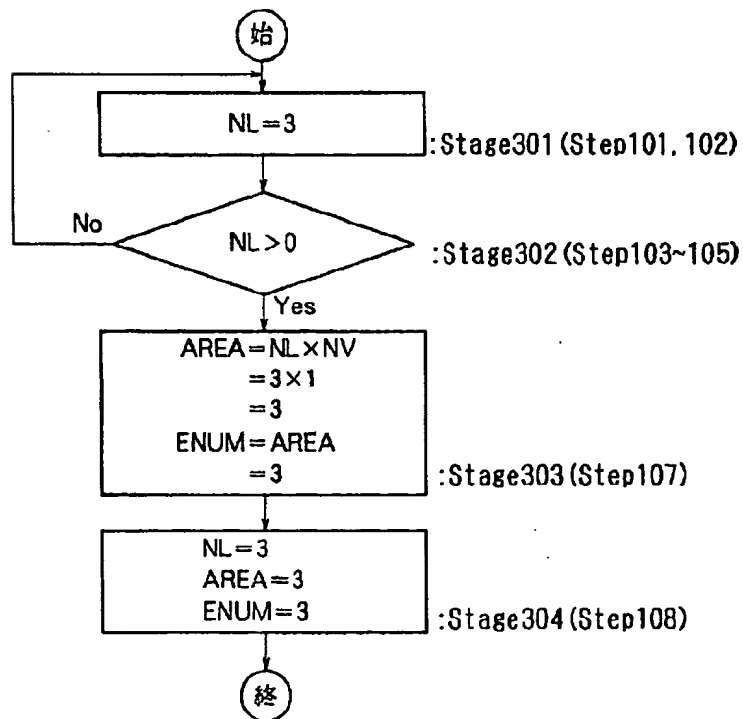
〔図9〕



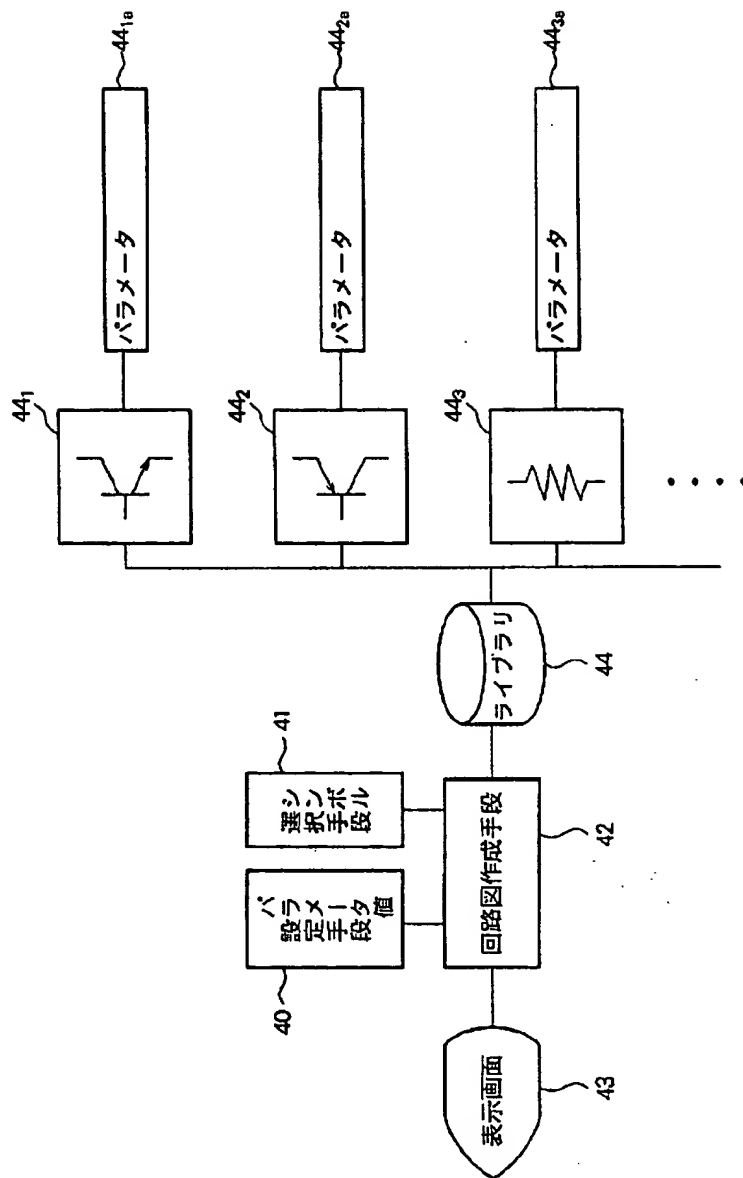
〔図7〕



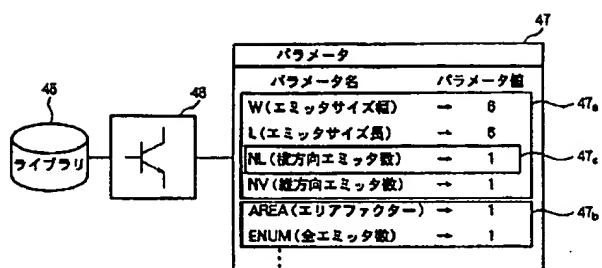
〔図10〕



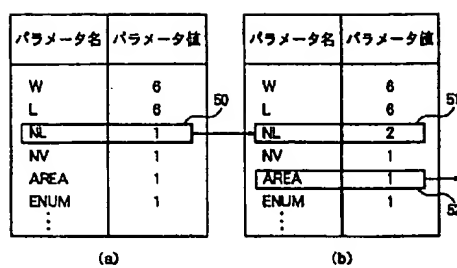
〔図 1 1〕



【図12】



【図14】



【図13】

